

**Muutoslaboratorio tuotekehitys- ja  
suunnitteluprojektien  
kehittämisessä**

Tiehallinnon selvityksiä 27/2008

**Muutoslaboratorio tuotekehitys-  
ja suunnitteluprojektien  
kehittämisessä**

**Tiehallinnon selvityksiä 27/2008**

**Tiehallinto**

**Helsinki 2008**

Verkkajulkaisu pdf ([www.tiehallinto.fi/julkaisut](http://www.tiehallinto.fi/julkaisut))

ISSN 1459-1553

TIEH 3201106-v

ISBN 978-952-221-110-1

Helsinki 2008

**TIEHALLINTO**

Keskushallinto

Opastinsilta 12A

PL 33

00521 Helsinki

Puhelin 0204 22 11



**Muutoslaboratorio tuotekehitys- ja suunnitteluprojektien kehittämisessä.** Helsinki 2008.  
Tiehallinto. Tiehallinnon selvityksiä 27/2008. ISSN 1459-1553, ISBN 978-952-221-110-1,  
TIEH 3201106-v.

Asiasanat: Kehittäminen, työn kehittäminen, hankkeet, arviointi, uusi teknologia  
Aihealuokka: U001

## TIIVISTELMÄ

Muutoslaboratorio tuotekehitys- ja suunnitteluprojektien kehittämisessä -pilotin tavoitteena oli paneutua infra-alalla yleisiksi koettuihin tuotekehitystyön tulosten käyttöönoton esteisiin ja ongelmiin. Samalla tavoitteena oli arvioida muutoslaboratorion® mahdollisuuksia sellaisena kehittämismenettelynä, joka voisi tukea uusien teknologisten ratkaisujen pilotointia ja käyttöönottoa.

Muutoslaboratoriotyöskentely kohdennettiin kolmen toteutuneen tuotekehitys- ja suunnitteluprojektin analyysiin ja kriittisten vaiheiden paikankantamiseen niissä. Caseanalyysi kohteena olivat: Automaattinen päällystevauriomittaus APVM (Tiehallinto / Ramboll), OTOS-järjestelmä (Oulun kaupunki / Intopii Oy) ja Tiemerikintöjen kuntomittaus (Tiehallinto / Destia). Caseanalyysit toivat esille käyttöönottoon liittyvää problematiikkaa eri näkökulmista. Prosesseja arvioitiin vaiheittain seuraavasti: kehittämistarve, suunnitteluvaihe, kokeiluvaihe, hyväksyttäminen ja käyttöönotto. Keskeisiä havaintoja, tuloksia ja mahdollisia toimenpiteitä koottiin vaiheistuksen mukaan seuraavasti:

### Kehittämistarve

Kaikissa tutkituissa prosessissa kehittämistarve oli eri osapuolten tunnistama. Vaikka kehittämistarve on olemassa ja selkeästi tunnistettu, se ei kuitenkaan tee prosessista ja käyttöönottovaiheesta välttämättä selkeää ja ennustettavaa

*Toimenpide-ehdotus:* Käyttöönotto otetaan heti prosessin käynnistytessä suunnittelun kohteeksi. Vähitellen prosessin edetessä voidaan huomioida käyttäjän ja käytön tarpeita enemmän

Kehittämistarve voi olla luonteeltaan yleisempi kehittämishaaste, jota lähdetään ratkaisemaan askel kerrallaan ja kokeillen. Käsitys kehittämisen tarpeesta, ja myös käytöstä muokkautuu prosessin kuluessa.

*Toimenpide-ehdotus:* Myös käyttöönotto suunnitellaan prosessiksi, joka käynnistyy kehittämistarpeen määrittelystä ja etenee vaiheittain =>käyttöönoton askeleet ja konkreettinen eteneminen tulevat suunnittelun kohteeksi

### Suunnitteluvaihe

Tuotekehitysprosessien tulokset konkretisoituvat käyttäjän toiminnassa. Tyypillisesti tulokset ovat uusia työvälineitä ja menettelytapoja, joiden käyttö voi muuttaa työprosessia laajastikin. Käyttäjän toiminta ja erityisesti muutostarve voi jäädä suunnittelussa eteiseksi.

*Toimenpide-ehdotus:* Suunnitelmallinen ja organisoitu käyttäjän toiminnan tutkiminen ja muuttaminen =>käyttäjainterventio, joka suunnit-



tellaan tuotekehitysprosessin kuluessa ja jonka kohteena on käyttäjän toiminta.

Esteenä käyttäjän ja käyttöönoton huomioimiseen voi olla syynä puutteellinen resurssointi. Tämä voi liittyä myös edellä kuvattuun tilanteeseen, jolloin prosessi lähtee liikkeelle tarpeesta, joka on luonteeltaan yleinen, ei niin tarkoin määriteltävissä. Tämä lienee tavallista kokonaan uusien tuotteiden suunnittelussa. Tällöin myös käytön ja käyttöönoton suunnittelu ja ennakointi on hankalaa.

*Toimenpide-ehdotus:* Resurssien suunnittelu ja fokusointi käyttöä silmälläpitäen prosessin eri vaiheissa => minimiperiaate; mikä resurssointi vähintään tarvitaan. Fokusointi käyttöönottoon perusteellisemmin jossain osassa organisaatiota => edistyneemmän käyttäjän periaate

Laajassa käyttäjäorganisaatiossa eri käyttäjätasojen / toimijoiden huomioiminen on ongelmallista. Käyttäjän kaikkien organisaation osien ja toimijoiden osallistaminen voi jäädä huomiotta.

*Toimenpide-ehdotus:* Systemaattinen arvio jo käynnistysvaiheessa käyttäjäorganisaation rakenteesta ja toimintamallista.

Isoille organisaatioille on tyypillistä, että käyttäjällä ei ole yhtä mielipidettä eikä yhtä toimintatapaa vaan useampia, johon uusi väline vaikuttaa.

*Toimenpide-ehdotus:* Käyttäjän moniäänisyyden ja ristiriitaisuuden huomioiminen ja hyödyntäminen käyttäjäinterventiossa

Tiedon tuottaminen ja levittäminen vaiheittain etenevistä, osin ennakoinnattomista kehityskuluista voi olla hankalaa.

*Toimenpide-ehdotus:* Tiedon tuottaminen ja levittäminen otetaan jatkuvan arvioinnin kohteeksi vaiheittain => missä vaiheessa ja miten tiedotetaan keskeneräisistä asioista

#### Kokeiluvaihe

Viimeistään kokeiluvaiheessa on tarpeen kiinnittää huomiota käyttöönottoon ja tulosten hyödyntämiseen

*Toimenpide-ehdotus:* Kokeilun suunnittelu ja toteuttaminen käyttäjälähtöisesti ja yhteistyössä käyttäjän kanssa

#### Hyväksyttäminen

Yhteisesti tunnistettu kehittämistarve ja edennyt tuotekehitystyö ei vielä takaa, että hyväksyttäminen toteutuu ongelmitta. Hyväksyttämisen käytännöt ja rajat voivat olla epämääräisiä / epäselviä. Hyväksyttämiseen liittyvien ongelmien ennakointi voi myös tyrehdyttää kehittämistyötä.

*Toimenpide-ehdotus:* Hyväksyttämiskriteerien ja prosessin riittävä keskustelu ja dokumentointi

#### Käyttöönotto

Käyttöönotto edellyttää uuden tiedon ja menettelyn liittämistä käyttäjän aiempaan kokemusvarastoon. Käyttöönotettujen järjestelmien jatkokehittämisen mahdollisuudet ja vaikutusten arviointi voivat myös jäädä käyttämättä ja puutteelliseksi.

*Toimenpide-ehdotus:* kts edellä, käyttäjän toiminnan ja sen taustalla olevan "ajatusmallin" tutkiminen ja muutostarpeiden tiedostaminen.

Toinen kiinnostuksen kohde tässä pilotissa oli muutoslaboratorio@menetelmän soveltuvuus edellä kuvatun problematiikan ratkaisemiseen. Muutoslaboratorio ei ole standardimenettely, vaan tiettyjen periaatteiden pohjalle kuhunkin kehittämistilanteeseen rakentuva prosessi. Muutoslaboratorion keskeisiä periaatteita ovat toimijoiden osallistaminen, moniäänisyys, toimintaa kuvaavan konkreettisen aiheiston käyttö ja jäsentäminen, aikaperspektiivin (historia, nykyhetki, tuleva) huomioiminen ja muutuskokeilujen tekeminen. Näille periaatteille rakennettu kehittämistyö sopii tukemaan käyttöönottoa. Kehittämismenetelmän soveltuvuuden tarkempi arviointi edellyttäisi kokeilua, jossa muutoslaboratorio liitettäisiin "aitoon" ja reaaliaikaiseen käyttöönottoon eri toimijoiden kanssa. Huomioitavaa on kuitenkin, että tuettiinpa käyttöönotto-tilanteita millä menettelyllä tahansa, se vaatii resursointia ja erityisesti sen tiedostamista, että käyttöönotto on oma, tuotekehityksen rinnalla kulkeva prosessinsa.

## ESIPUHE

Muutoslaboratorio tuotekehitys- ja suunnitteluprojektien kehittämisessä -hanke liittyy Infra 2010 -tutkimusohjelman kehittämisalueeseen "Osaaminen ja innovaatiotoiminta". Hanke toteutettiin toisen Infra -ohjelman hankkeen "Konenäön hyödyntämismahdollisuudet teiden hoidossa ja ylläpidossa -esiselvitys" rinnalla. Muutoslaboratorion tavoitteena oli paneutua infra-alalla yleiseksi koettuihin tuotekehitystyön tulosten käyttöönoton ongelmiin. Samalla tavoitteena oli arvioida muutoslaboratorion mahdollisuuksia sellaisena kehittämismenettelynä, joka voisi tukea uusien teknisten ratkaisujen pilotointia ja käyttöönottoa.

Muutoslaboratorioon sisältyi neljä työkokousta ja ne aloitettiin helmikuussa 2008. Työskentelyyn osallistui sama ryhmä kuin konenäön esiselvitykseen. Muutoslaboratoriotyöskentely kohdennettiin kolmen toteutuneen tuotekehitys- ja suunnitteluprojektin analyysiin ja kriittisten vaiheiden paikantamiseen niissä. Työkokousten ja niitä täydentäneiden haastattelujen keskeiset havainnot, tulokset ja mahdolliset toimenpiteet tiivistettiin johtopäätöksiksi.

Muutoslaboratorion vetäjänä toimi Anu Peltola Verve Consultingista ja muut osallistujat olivat Keijo Pulkkinen Oulun tiepiiristä, Juho Meriläinen Tiehallinnon keskushallinnosta, Juha Äijö ja Vesa Laine Rambollista, Jukka Ahonen Skanska Asfaltti Oy:stä, Kari Kotilainen Destiasta sekä Seppo Ropponen, Heikki Pylkkö ja Janne Hetemaa Intopii Oy:stä.

Oulussa joulukuussa 2008

Tiehallinto



**Sisältö****TIIVISTELMÄ**

<b>ESIPUHE</b>	<b>3</b>
<b>1 TAUSTAA</b>	<b>9</b>
<b>2 MUUTOSLABORATORIO TYÖN TUTKIMISEN JA KEHITTÄMISEN VÄLINEENÄ</b>	<b>10</b>
2.1 Yleisiä periaatteita ja käytäntöjä	10
2.2 Muutoslaboratoriosovellus tuotekehitysprojektien arviointihankkeessa	10
<b>3 TUTKITUT TUOTEKEHITYSPROSESSIT</b>	<b>12</b>
3.1 Automaattinen päällystevauriomittaus APVM	12
3.2 Otos kamerajärjestelmä käyttöasteen laskennassa	16
3.3 Tiku -tiemerkintöjen kuntotason mittaus	20
<b>4 YHTEENVETOA TUOTEKEHITYSPROSESSEISTA JA KÄYTTÖÖNOTOSTA</b>	<b>22</b>
4.1 Minkälaiset hankkeet hautautuvat?	22
4.2 Mikä on muuttunut tuotekehitystyössä?	23
4.3 Johtopäätöksiä tarkastelluista kehitysprosessista käyttöönoton näkökulmasta	24
<b>5 ARVIOINTIA MUUTOSLABORATORION SOVELTUVUUDESTA KÄYTTÖÖNOTTOA TUKEVANA MENETELMÄNÄ</b>	<b>26</b>

## 1 TAUSTAA

Infra 2010 -ohjelma on v. 2006 käynnistynyt laaja infra-alan kehittämisohjelma. Yksi ohjelman tavoitteista on tukea ja edistää uuden teknologian käyttöönottoa. Infra 2010 -ohjelmassa uuden teknologian käyttöönotto tapahtuu vaiheittain pilotointihankkeiden kautta. Pilotointihankkeet voivat toimia parhaimmillaan alustana uudelle yhteistyölle ja teknologian kehittäjien ja käyttäjien yhteiselle oppimisprosessille.

Infra 2010 -ohjelmaan kuuluu pilotti, jossa tuotetaan esiselvitys konenäön hyödyntämismahdollisuuksista teiden ylläpidossa ja hoidossa. Esiselvitys käynnistyi loppuvuodesta 2007. Esiselvitykseen osallistuvia toimijoita ovat Tiehallinnon lisäksi Destia, Skanska, Ramboll ja Intopii Oy, joka on tuottanut esiselvityksessä tarvittavan aineiston.

Konenäön esiselvityksen rinnalle haluttiin rakentaa myös toinen hankemuotoinen pilotti. Sen tarkoituksena on ollut arvioida muutoslaboratoriomenetelmän mahdollisuuksia sellaisena kehittämismenettelynä, joka voisi tukea uusien teknologisten ratkaisujen pilotointia ja käyttöönottoa. Koska konenäön esiselvitykseen ei lähtökohtaisesti kuulunut varsinaista käyttöönottopilottia, suunniteltiin tämä rinnalla kulkeva muutoslaboratorio analysoimaan ja arvioimaan jo toteutuneita tuotekehitys- ja suunnitteluprojekteja. Tässä raportissa kuvataan muutoslaboratoriotyöskentelyn keskeisiä havaintoja ja johtopäätöksiä sekä tutkituista kehitysprojekteista käyttöönoton näkökulmasta että muutoslaboratoriotyöskentelyn arvioinnin näkökulmasta.

Lähtökohtana hankkeen käynnistämiseksi oli kokemus siitä, että vain osa siitä työstä, jota tehdään suunnittelu- ja tuotekehityshankkeissa, johtaa konkreettiseen tulokseen eli uuden välineen käyttöönottoon. Osa työstä hautautuu ja jää pelkiksi suunnitelmiksi. Uuden teknologian ja innovaatioiden käyttöönoton ja vakiintumisen ongelmallisuus voi liittyä siihen, että uusi teknologia pyritään istuttamaan muilta osin vanhaan työkäytäntöön. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnitteluprosessissa ja aiotussa käyttöönotossa ei pystytä huomiomaan tai ennakoidaan, mitä kaikkea työkäytännössä pitäisi tehdä toisin, jotta käyttöönotto onnistuisi. Merkittävä osa uuden tiedon omaksumisesta ja oppimisesta tapahtuu käytännön työtä tehdessä. Samoin oivallukset uuden teknologian soveltamismahdollisuuksista syntyvät yleensä päivittäisessä työssä, ei niinkään suunnitteluprosessissa.

Muutoslaboratorio® tuotekehitys- /suunnitteluprojektien kehittämisessä -hankkeessa tutkittiin kolmea toteutunutta tuotekehitysprosessia. Tarkoituksena oli arvioida, millä tavoin jo toteutuneissa suunnitteluprosesseissa on selvitetty tai otettu huomioon käyttöönottoon liittyviä kysymyksiä ja millä tavoin toteutettu prosessi voisi ennakoita käyttöönoton onnistumista. Näin voitaisiin tehdä johtopäätöksiä siitä, minkälaisilla suunnitteluprosessien toimintatavoilla ja yhteistyöllä voisi olla vaikutusta käyttöönoton onnistumiseen.



## 2 MUUTOSLABORATORIO TYÖN TUTKIMISEN JA KEHITTÄMISEN VÄLINEENÄ

### 2.1 Yleisiä periaatteita ja käytäntöjä

Muutoslaboratorio on osallistava kehittämistyön menetelmä, joka perustuu kehittävän työntutkimuksen teoriaan. Muutoslaboratorio ei ole valmiiden, tiedossa olevien ratkaisujen toteuttamisväline tai nykytoiminnan paranteluun tähtäävä prosessi, vaan sen avulla pyritään tunnistamaan toiminnan rakenteita ja ristiriitoja, jäsentelemään niitä ja löytämään uusia ratkaisuja moniäänisen keskustelun kautta.

Muutoslaboratorio ei ole standardimenettely, vaan se muotoutuu tiettyjen periaatteiden ympärille kuhunkin kehittämistilanteeseen sopivaksi malliksi ja käytännöksi. Muutoslaboratorion perusideoista on eri tarpeisiin ja kohteisiin kehitetty sovelluksia, esim. rajanylitys-, käyttöönotto-, kompetenssilaboratorio. Näin myös muutoslaboratorion kokoonpano ja työskentelyyn osallistujat suunnitellaan kulloisenkin kehittämistilanteen mukaan.

Muutoslaboratoriossa tutkitaan toiminnan nykytilaa, muutosta ja kehitysvaihetta. Tavoitteena on työtä koskeva oppimisprosessi, jossa kyseenalaistetaan nykyistä toimintatapaa / käytäntöjä. Oppimisen kohteeksi tulee jotain, mitä ei vielä ole olemassa. Muutoslaboratoriossa työyhteisö tai muuten samaan työprosessiin osallistuvat voivat ongelmanratkaisun ohella tehdä pitkäjänteisempää toiminnan kehittämistä.

Muutoslaboratoriossa osallistujat ovat yhteisen työnsä asiantuntijoita, tutkijoita ja kehittäjiä. Muutoslaboratoriotyöskentelyssä olennaista se, että analyysi tapahtuu työstä kerätyn, työtä kuvaavan aineiston avulla. Aineistoa työstä voidaan kerätä monin tavoin; esim. haastatteluin, dokumentein, videomalla tai työpäiväkirjoin. Tätä aineistoa eritellään tarvittavilla tehtävillä, malleilla ja kehittämisvälineistöllä. Erityisesti tarkastellaan sitä, miten mahdolliset arkityön ongelmat liittyvät toiminnan vakiintuneisiin rakenteisiin, rakenteissa tapahtuviin muutoksiin ja toiminnan kohteen kehitykseen.

Työskentely muutoslaboratoriossa jakautuu tavallisesti kolmeen vaiheeseen:

- Analyyysivaihe: erillisistä epäkohdista toimintakäytännön ristiriitoihin, havainnoista ja kokemuksista yhteisempään tulkintaan
- Suunnitteluvaihe: nykyisistä ristiriidoista uuden toiminnan visioon ja kehittelyyn
- Kokeiluvaihe: uuden toiminnan kehittelystä käytännön muuttamiseen

### 2.2 Muutoslaboratoriosovellus tuotekehitysprojektien arviointihankkeessa

Tavallisimmin muutoslaboratorio koostuu 8-10:stä n. kahden tunnin mittaisesta työkokouksesta, joihin osallistuvat kaikki työyhteisön jäsenet tai tutkittavaan työprosessiin osalliset. Tämä konenäön esiselvityksen yhteydessä toteutettu muutoslaboratoriosovellus koostui neljästä työkokouksesta. Työs-



kentelyyn osallistui sama ryhmä kuin konenäön esiselvitykseen, eli Tiehallinnon, Rambollin, Destian, Skanskan ja Intopiin edustus. Hankkeen vetäjänä toimi kehittämiskonsultti Anu Peltola Verve Consultingista. Kokoukset ajoitettiin aina projektiryhmän kokouksen jälkeen eli n. 2 kk välein. Mikäli esiselvityksen yhteydessä olisi toteutettu kokeilu tai käyttöönoton pilotointi, olisi työskentelyä jatkettu vielä tuon kokeilun tutkimisella.

Ennen neljän työkokouksen sarjaa oli valmistelupalaveri, jossa keskusteltiin lähtökohdista, työskentelyn kulusta ja sovittiin mitä tuotekehitysprosesseja otetaan aineistonkeruun ja tutkimisen kohteeksi. Tutkittaviksi prosessiksi sovittiin kolme eri tuotekehitysprosessia eri toimijoilta. Seuraavassa yhteenveto kokousten teemoista:

Ajankohta	Sisältö / teemat
31.3.2008	Johdantoa kehitystyön arviointiin Caseanalyysi: Automaattinen päälystevauriomittaus APVM (Tiehallinto / Ramboll)
28.5.2008	Caseanalyysi: OTOS (Oulun kaupunki / Intopii Oy)
28.8.2008	Caseanalyysi: Tiemerintöjen kuntomittaus (Tiehallinto / Destia)
10.10.2008	Minkälaiset hankkeet hautautuvat? Minkälaista muutosta tuotekehitys / suunnitteluprojekteissa on tapahtunut tai tapahtumassa? Mitä caset kertovat tuotekehitysprosessien kriittisistä kohdista?

Jokaisesta tutkitusta prosessista siihen osallistuneet kirjasivat prosessin kulua alla olevan vaiheistuksen ja kysymysten mukaisesti. Lisäksi prosesseista kerättiin myös muuta ennakkoaineistoa esim. haastatteluin. Aineistot lähetettiin osallistujille ennakoon.

Vaihe	Kysymykset
<b>Kehittämistarpeen syntyminen</b>	Käynnistysvaiheen merkittäviä tapahtumia ja ajankohtia Kenen / minkä tahon aloitteesta lähdettiin liikkeelle? Mihin tarpeeseen tai ongelmaan lähdettiin hakemaan ratkaisua? Miten tarvetta oli selvitetty? Mitä olivat toimijoiden intressit kehittämistyön suhteen? Millaisia tavoitteita asetettiin alkuvaiheessa?
<b>Suunnittelu</b>	Suunnitteluvaiheen merkittäviä tapahtumia ja ajankohtia Ketkä osallistuivat suunnitteluun? Miten suunnittelu / kehitystyö toteutui käytännössä? Minkälaista yhteistyötä toimijoiden kesken toteutui? Mitä olivat suunnitteluvaiheen tuotokset? Esim. raportit tms Miten suunnittelun aikana tarkennettiin tulevaa käyttöä? Mitä tietoa tulevasta käytöstä / käyttöympäristöstä hankittiin? Kuvaa toimijoiden panosta / tehtäviä suunnitteluvaiheessa?
<b>Kokeilu</b>	Kokeiluvaiheen merkittävimmät tapahtumat ja niiden ajankohdat Mitä kokeilulla haluttiin selvittää? Mitkä olivat keskeiset tulokset? Miten kokeilu/t raportoitiin tai arvioitiin?
<b>Hyväksyttäminen</b>	Kuvaa hyväksyttämismenettelyä. Milloin? Miten?

<b>Käyttöön- otto</b>	Käyttöönottovaiheen merkittäviä tapahtumia ja ajankohtia Miten käyttöönotosta kerättiin kokemuksia? Miten käyttöönottoa arvioitiin?
---------------------------	---

Seuraava kappale sisältää kuvauksen jokaisen tutkitun prosessin taustoista ja kehittämistarpeesta sekä osallistujien keskeisiä havaintoja muutoslaboratoriokokouksista.

### 3 TUTKITUT TUOTEKEHITYSPROSESSIT

#### 3.1 Automaattinen päällystevauriomittaus APVM

APVM kehitysprosessille on leimallista se, että aikaisemmalle silmämääräiseen arviointiin perustuvalla tiedon keräämisen käytännölle lähdettiin kehittämään tarkempaa tietoa tuottavaa mittausten menetelmää. Tarve syntyi keskeisesti toimintaympäristön muutoksesta; tilaaja-tuottaja –malliin siirtyminen edellytti muuta kuin ihmissilmään perustuvaa havaintojen ja tietojen keräämistä. Aineistona olleen kuvauksen prosessista kirjasi Juho Meriläinen Tiehallinnosta. Seuraavassa poimintoja kuvauksesta:

<b>Kehittämistarve</b>	
Käynnistysvaiheen merkittävimmät tapahtumat	Tiehallinnossa oli 2003-2006 käynnissä Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH), jonka yhtenä alaprojektikokonaaisuutena oli "Päällystettyjen teiden vaurio- ja kantavuusmittausten kehittäminen". Aiheeseen liittyvät tutkimukset käynnistettiin vuonna 2004.
Mihin tarpeeseen tai ongelmaan haettiin ratkaisua?	Vuoteen 2005 asti käytössä olleella silmämääräisellä vaurioinventointi-menetelmällä saatavien, tiestön ylläpidossa hyödynnettävien vaurio-tunnuslukujen tarkkuus ja toistettavuus olivat huonoja. Haluttiin saada käyttöön parempi, ei ihmissilmästä riippuvainen vauriomittausmenetelmä.
Toimijoiden intressit kehittämistyön suhteen? Millaisia tavoitteita asetettiin?	Tiehallinnon tavoite oli päästä epätarkasta inventoinnista tarkempaan ja toistettavuudeltaan parempaan mittausten menetelmään, selvittää mahdolliset mittaustekniikat, soveltuvuus ja niiden saatavuus sekä niiden tuottamat tien vaurioituneisuutta kuvaavat tunnusluvut. Tutkimuksen suositusten ja kesällä 2004 suoritettujen laitetestauksen tulosten perusteella päätettiin vaurioinventoinnista siirtyä automaattiseen vauriomittaukseen. Tavoitteena oli kilpailuttaa vauriomittaukset vuoden 2005 aikana.
<b>Suunnitteluvaihe</b>	
Suunnitteluvaiheen merkittävimmät tapahtumat	Talvella 2005 käynnistettiin vauriomittauspalvelun kilpailutuksen valmistelu (asiakirjat ym.). Kilpailutuksen tuloksena 2-vuotisen (2006-07) vauriomittausurakan voitti Ramboll Finland Oy.
Miten selvitettiin tulevaa käyttöä?	Arvioitiin tulevia vuotuisia mittaussmääriä, tarvittavia vauriotunnuslukuja ja miten saatavilla olevilla laitteilla pystytään niitä tuottamaan.



<b>Kokeiluvaihe</b>	
Kokeiluvaiheen merkittävimmät tapahtumat	Mittauskaudet: -2006 touko-syyskuu n. 11000 km mittauksia -2007 touko-syyskuu n. 14000 km mittauksia
Mitä kokeilulla haluttiin selvittää? Mitkä olivat keskeiset tulokset?	Kahden vuoden aikana saatu mittausdata olisi haluttu saada tieverkon ylläpidon näkökulmasta tehokkaaseen käyttöön. Mittauksista tuotettavien vauriotunnuslukujen hyödyntäminen, käytettävyyden ja laadun selvittäminen ovat edelleen kesken. Kahden vuoden kokemusten perusteella mittaustavassa on omat puutteensa eikä mittaustapa ole niin aukoton kuin ensi alkuun toivottiin. Laitteen tuottamissa vaurio-tunnusluvuissa on nähtiin olosuhderiippuvaisia ongelmia, jotka pyrittiin taklaamaan vuosien 2008-2011 mittausurakan tarjouspyyntö-asiakirjoista uusin laatu- ym. vaatimuksin.
Miten kokeilu/t raportoitiin tai arvioitiin?	Mittausdataa on tutkittu toistaiseksi liian vähän. Hajanaisia kommentteja eri tahoilta datan soveltuvuudesta /soveltumattomuudesta on tullut.... organisoitua tutkimusta aiheen hanksaamiseksi ei ole saatu aikaan (tähän tulossa muutos keväällä 2008). Tuloksista kertomisen ja uuden tiedon markkinoinnin puutteellisuus ovat osaltaan vaikuttaneet siihen ettei uuden vauriomittaustavan tuottamia tunnuslukuja ole saatu tehokkaaseen käyttöön.
<b>Hyväksyttäminen</b>	
Kuvaa hyväksyttämismenettelyä Milloin? Miten?	Sopimuskaudella 2006-07 ei valitulle toimittajalle järjestetty mitään hyväksymistestausta. Uudella sopimuskaudella (2008-2011) toimittajan (Ramboll) velvollisuutena on suorittaa mittausmenetelmän hyväksymistesti keväällä 2008
<b>Käyttöönotto</b>	
Käyttöönotto-vaiheen merkittävimmät tapahtumat ja niiden ajankohdat	Mittaukset alkavat jälleen toukokuussa 2008. Viime syksyn 2007 aikana pidetyssä uudessa tarjouskilpailussa pyrittiin otamaan ed. sopimuskaudella havaitut puutteet huomioon asiakirjojen vaatimuksia ja sisältöä kehittämällä. Sopimuksen solmimisen jälkeen (vuodenvaihte 2007-08) Rambollin kanssa on kehitetty vauriotunnuslukuja ja niiden mittaustapaa paremmin tilaajan tarpeet huomioivaksi.

*Mitä havaintoja prosessista aineiston perusteella tehtiin?*

Analyyysi ja keskustelu työkokouksessa käytiin seuraavien kysymysten avulla:

- mikä APVM -kehitysprosessissa on onnistunutta ja käyttöönottoa edistävää?
- mikä prosessissa on ollut käyttöönottoa hankaloittavaa?
- mihin muuten huomionne kiinnittyi tässä tapauksessa kehittämistyön näkökulmasta?

APVM-kehitysprosessin osalta keskustelussa nousi esille käyttöönoton näkökulmasta tärkeitä teemoja. Kun uudella, kehitettävällä menettelyllä tuotetaan olennaisesti erilaista tietoa kuin aikaisemmalla silmämääräisellä, niin tuotetun tiedon luotettavuuden varmistaminen on myös oma prosessinsa. Se liittyy keskeisesti tekniseen luotettavuuteen (esim toistettavuus) mutta se liittyy myös jokaisen käyttäjän (tiepiirien asiantuntijat) toimintatapaan, totut-

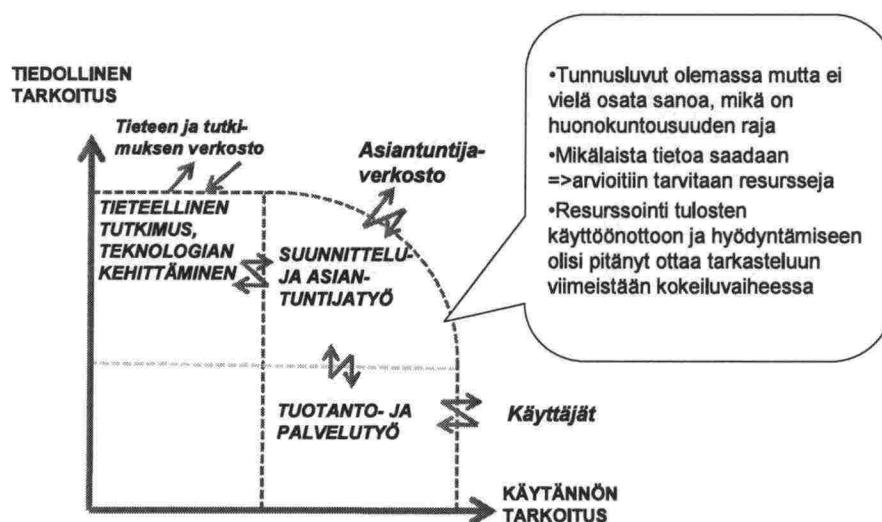


tuun tapaan käyttää tietoa. Uudella mittaustavalla kertyvää tietoa ei ole heti kattavasti käytössä, eikä sitä pysty suoraan liittämään aikaisempaan "kokemusvarastoon", kuten käyttäjä kommentoi haastattelussa:

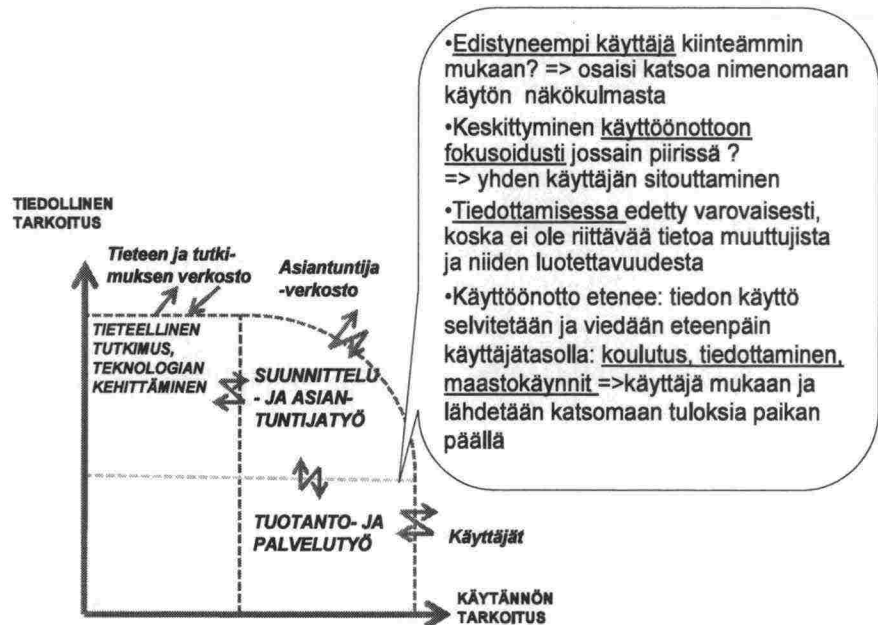
"...ei ole semmoista kokemuseräistä tietoa siitä miten APVM:n tuottamat mittaukset palvelee ja mikä niitten luotettavuus on, pystytäänkö niillä kuvaamaan pitkällä aikajänteellä tieverkon kunnan muutostilannetta... että miten tunnusluvut käyttäytyy... osa noista mitattavista muuttujista konkretisoituu hyvin hitaasti vuosien kuluessa, sehän tässä on ongelma"

Toinen kiinnostava keskustelu liittyi siihen, minkälaisella menettelytavalla ja käyttäjien osallistamisella käyttöönottoa olisi mahdollista edistää, kun käyttöönottoa pitäisi viedä eteenpäin koko Tiehallinnon tasolla. Tällaisessa tilanteessa menettelynä voisi olla keskittyminen käyttöönottoon fokusoidusti eli yhden kokonaisuuden osan (Tiepiirin) aktiivinen osallistuminen ja sitouttaminen, jolloin kertyisi kokemuksia ja arkikäyttäjän näkökulmaa.

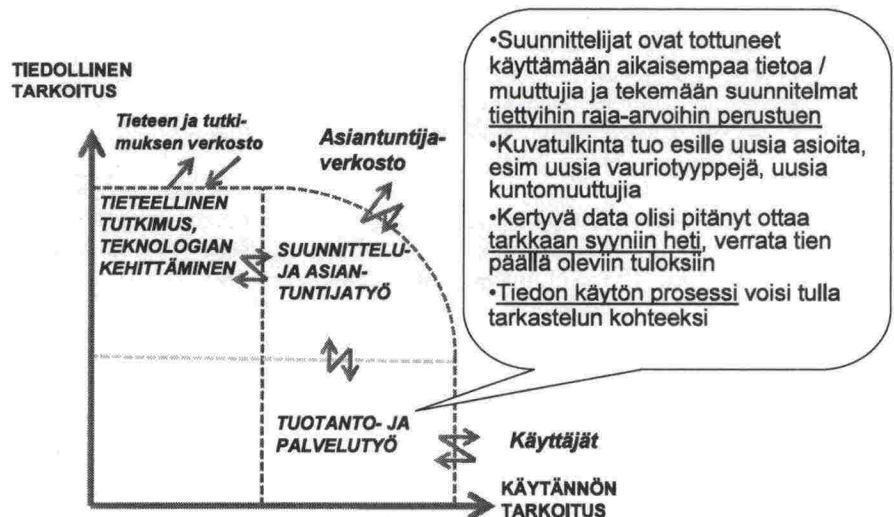
APVM-kehitysprosessiin liittyvää analyysiä tiivistettiin alla olevaan mallin, joka hahmottaa työn yhteiskunnallistumisen tuottamaa työnjaollista eriytymistä uuden tiedon tuottamisen (tieteellinen tutkimus), sen sovellettavuuden ja käytännöllistämisen välillä. (Ahonen 2008, 63). Tuotekehitystyössä on kysymys juuri tästä; uuteen tietoon perustuvien sovellusten kehittäminen on erotettu varsinaisesta tuotannollisesta työstä osin omaksi toiminnakseen, ja tällöin olennaiseksi tulevat siirtymät ja niiden mahdolliset hankaluudet. Tarkoitus on kuvata niitä havaintoja, mitä tämän casen osalta keskustelussa tehtiin kehitysprosessin siirtymien kriittisistä kohdista ja mahdollisuuksista.



Kuvio. Tuotekehitystyöhön liittyviä ongelmakuvauksia APVM-prosessissa



Kuvio. Kehitystyön ja käytön rajapinnan ongelmakuvauksia ja mahdollisuuksia APVM-prosessissa



Kuvio. Käyttäjän toimintaan liittyviä ongelmakuvauksia ja mahdollisuuksia APVM-prosessissa

Havainnot kiteytyivät keskusteluun ns. käyttäjäintervention tarpeesta, koska käyttöönotto tässä tapauksessa edellyttää varsin perustavaa muutosta käyt-



täjän ajatusmalleissa ja tiedon käytössä. Uusi tieto ei ole perustaltaan samaa tai vertailtavaa, joten se edellyttää syvällistä ymmärrystä tiedon tuottamisesta. Tässä tapauksessa on leimallista myös se, että on useita tiedon tarvisijoita (käytön tasoja = keskushallinto ja tiepiirit), joilla on vähän erilainen tiedon tarve => miten sovitaan yhteen niin että tuotettu tieto palvelisi mahdollisimman hyvin kaikkia. Tarvitaanko siis eritasoisia käyttäjäinterventioita jo varhaisessa vaiheessa asiantuntijakehittämistyön rinnalle?

Käyttöönotto on haasteellista ja monipolvista ja APVM-prosessin osalta sitä ollaan jatkossa edistämässä kahdessa eri jatkoprojektissa, joista toinen keskittyy erityisesti tiedon hyödyntämiseen ja käyttöön.

### 3.2 Otot kamerajärjestelmä käyttöasteen laskennassa

Otos –kamerajärjestelmän kehitysprosessi otettiin tarkasteluun erityyppisenä, ei infra-alan tuotekehitysprosessina. Tässä prosessissa toimijoina olivat Intopii Oy, Oulun kaupunki ja taustavaikuttajana Älykkäät liikuntaympäristöt EU-projekti ja sen projektipäällikkö. Intopiin [www-sivuilla](http://www.intopii.fi/products/otos) järjestelmää kuvataan seuraavasti: Otos on älykäs kamerajärjestelmä, jonka avulla voidaan kustannustehokkaasti seurata erilaisten sisätilojen ja ulkoalueiden käyttöä, kävijämääriä ja käyttöasteita. <http://www.intopii.fi/products/otos>

Kuvauksen kehitysprosessin kulusta teki Seppo Ropponen Intopii Oy:stä.

Kehittämisarve	
Käynnistysvaiheen merkittävimmät tapahtumat	Intopii oli teettänyt diplomityön: "Konenäköjärjestelmä useiden laboratorioeläinten yhtäaikaiseen automaattiseen seurantaan." Samanaikaisesti Intopii julkisti yhteistyösopimuksen konenäköalalla toimivan USA:laisen Cognex'in kanssa.
Kenen aloitteesta lähdettiin liikkeelle?	Cognex-uutisen oli lukenut "Älykkäät liikuntaympäristöt" EU-projektin vetäjä. Projektissa oli tarvetta kuva-analysointi-osaamiselle. Palaveri johti keskusteluun kävijämäärän ja käyttöasteen mittaamisesta. Pilotin kohteeksi Oulun uimahalli.
Mihin ongelmaan haettiin ratkaisua? Miten tarvetta oli selvitetty?	Uimahalli on ajoittain ruuhkainen. Julkistamalla käyttöasteen vaihtelusta tilastotietoa kaupungin internet-sivuilla pyrittiin taasaamaan käyttöä ja pienentämään ruuhkaisuutta. Käyttöasteen tasaantuminen pidentää tehtyjen investointien käyttöaikaa ja tehostaan niistä saatavia hyötyjä. Intopii teki liikunta-paikkojen käytönseurannasta kyselyn ( <a href="http://www.lomake">www-lomake</a> ), jossa selvitettiin olemassa olevaa mittaustarvetta muissakin suomen kunnissa ja kaupungeissa.
Toimijoiden intressit kehittämistyön suhteen?	Älykkäät liikuntaympäristöt -hankkeen tavoite oli saada pilotointia teknologisia ratkaisuja liikunta-paikalla. Oulun kaupungin tavoite oli keventää hallin ruuhkaisuutta parantamalla tiedottamista uudenlaisen tiedon julkistamisella. Intopiin tavoite oli ratkaista asiakkaan ongelma, sekä kehittää ratkaisusta kameratekniikkaan perustuva käytönseurantatuote.
Suunnitteluvaihe	
Suunnitteluvaiheen merkittävimmät tapahtumat	-Konenäköjärjestelmän analyysipuolen suunnittelu. -Web-käyttöliittymän suunnittelu -Käyttöliittymän ja analyysipuolen rajapinnan suunnittelu -Integrointisuunnittelu käyttöliittymän asentamiseksi asiakkaan serverille



Miten suunnittelu / kehitystyö toteutui käytännössä?	Asiakas esitti toiveita ja vaatimuksia järjestelmän toiminnoille ja luotettavuudelle. Asiakas tarjosi mahdollisuuden koekuvauksiin ja serverin, jossa järjestelmän raporttien kokoaminen tapahtuu. Asiakas ei ottanut kantaa tekniseen suunnitteluun ja odotti toimivaa ratkaisua.
Miten suunnittelun aikana selvitettiin tulevaa käyttöä?	Markkinakyselyn avulla kerättiin tietoa halutuista käyttökohteista. Käyttökohteista käytiin videoimassa laskettavia kohteita ja käyttöympäristöä kuvaavaa materiaalia, suunnittelua ja testausta varten.
Toimijoiden panos suunnittelun aikana?	Asiakas kertoi tiedostamistaan tarpeista. Intopiin toimintatapa oli käytännönläheinen ja pyrki hakemaan todellista kenttätietoa. Tietoa käytettiin myöhemmin eri ratkaisuvaihtoehtojen nopeaan analysointiin ja testaukseen.
<b>Kokeiluvaihe</b>	
Kokeiluvaiheen merkittävimmät tapahtumat	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Testimateriaalin kerääminen eri liikuntapaikoilta</li> <li>-Testimateriaalin analysointi</li> <li>-Järjestelmän testaus paikan päällä</li> <li>-Järjestelmän kehittäminen kokeilujen pohjalta</li> </ul>
Mitä kokeilulla haluttiin selvittää? Mitkä olivat keskeiset tulokset?	Haluttiin selvittää ja varmistaa se, että konenäköjärjestelmämme pystyy seuraamaan, analysoimaan ja tilastoimaan käyttäjiä myös erittäin vaikeissa olosuhteissa (kuten muuttuva sää, uima-altaan pinnasta heijastuva ja välkehtivä valo jne.) mahdollisimman automaattisesti ilman käyttäjältä vaadittavia toimenpiteitä.
<b>Hyväksyttäminen</b>	
Kuvaa hyväksyttämismenettelyä	Ei varsinaista hyväksyntämenettelyä. Asennusten jälkeen toimivuus tarkistettiin ja varmistettiin että järjestelmä vastaa asiakkaan vaatimuksiin.
<b>Käyttöönottovaihe</b>	
Käyttöönotto-vaiheen merkittävimmät tapahtumat	Ensin selvitettiin parhaimmat mahdolliset kameran asennuspaikat, sekä wlan -tukiaseman keskeinen paikka. Testattiin wlan -kuuluvuus. Asennettiin kamerat ja keskusyksikkö paikalleen, suunnattiin kamerat oikein ja testattiin järjestelmän toiminta. Lopuksi pidettiin koulutus järjestelmän käytöstä. Ennen palvelun julkaisua järjestelmä keräsi kuukauden tietoa ennusteita varten
Miten käyttöönottoa arvioitiin?	Käyttöönottoa ei erityisemmin arvioitu. Mutta jokaisesta asennuksesta/käyttöönotosta kerättyä tietoa hyödynnettiin seuraavissa asennuksissa. Käyttöönoton helppous on alusta lähtien ollut keskeinen kehityskohde.

### *Mitä havaintoja aineiston perusteella tehtiin?*

Otosjärjestelmän tuotekehitysprosessi oli rajatumpi kuin kaksi muuta arvioitua prosessia. Siinä kehitettiin tiettyyn paikkaan tulevaa järjestelmää ja käyttäjätahoa edusti pääasiassa yksi henkilö. Tällaisessa prosessissa käyttöönottoon ei nouse niin hankalasti hallittavia tilanteita ja pulmia kuin monipolvisemmissä hankkeissa. Näin siitakin huolimatta, että kysymyksessä oli kokonaan uuden tuotteen prosessi ja markkinoilla ei ollut saatavilla ratkaisua, joka olisi täyttänyt käyttäjän esittämän tarpeen.

Keskustelun kohteeksi tässä prosessissa nousi kehitystarpeen ja eri toimijoiden intressien muotoilu yleensä erilaissa hankkeissa. Tässä tuotekehitysprosessissa olennaista oli käyttäjän ja toimittajan intressien yhteensopivuus, jossa asiakas viestitti omaa käytännön tarvettaan ja toimittajalla oli lisäksi halu kehittää omaa toimintaansa kehitettävän tuotteen avulla. Näin ei aina tuotekehitysprosesseissa ole, vaan pulmaksi kehittämisessä ja käyttöönotossa voivat muodostua joko liian vahvat intressit ja rajaukset tai sitten liian jäsentymätön käsitys siitä mitä ollaan tekemässä. Tätä liikettä on tiivistetty alla olevaan nelikenttään.



Kehittämistarvetta ja sen yhteistä muotoilua Otos-järjestelmän kehittämissyöissä mukana ollut käyttäjä kuvasi haastattelussa seuraavasti:

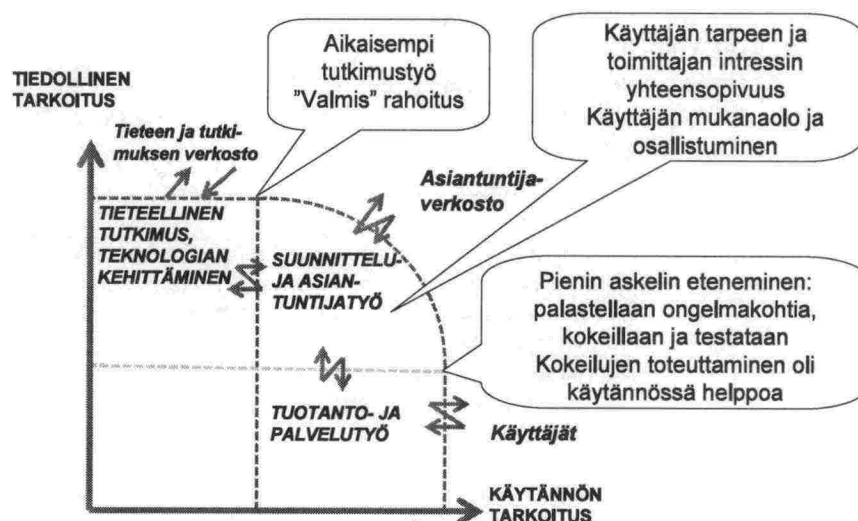
"tarve ei ollut kauhean monimutkainen... että se voisi olla vaikeampi saada ymmärrettyä että se tarve on niin yksinkertainen ... teknologia antaa niin paljon mahdollisuuksia ... että tehdään asioista liian vaikeita ja laajoja... nopean ja yksikertaisen tiedon tarve siinä on olennainen"

"palaverissa istuttiin ja poristi näistä asioista, että se käyttäjän ja käytännön näkemys tulee oikein esille... kieli tavotti toinen toisensa että kumpikin osapuoli ymmärtää mitä toinen puhuu, se on aika tärkeää"

Tuotekehitysprosessia ja käyttöönottoa edistäneet piirteet on tiivistetty seuraavaan siirtymäkuviin.



## Prosessia edistivät



Kuvio. Tuotekehitystä ja käyttöönottoa edistäneet asiat OTOS-prosessissa

Prosessin kriittisinä kohtina tässä hankkeessa nousi esille käyttäjäorganisaation huomioiminen laajemmin. Yhteistyötä tehtiin lähes käyttöönottoon saakka pääasiassa vain yhden henkilön kanssa. Kommunikaatiota asiakkaan tietohallinnon kanssa käynnistyi myöhemmin, joka tarkoitti että etenemistä piti "palastella" vähän eri näkökulmista, kuin varsinaisen käyttäjäasiakkaan kanssa. Pahimmillaan liian myöhäinen mukaantulo olisi voinut kaataa kaiken => projekti käyttöönottoa vaille valmiiksi. Otos-casessa kävi toisaalta onnellisesti ja toisaalta prosessia pitkitti, että tietohallinnolla oli omia ambitioidia kokeilla erilaisia virtuaaliverkkotekniikoita. Jos tämä kehitystarve olisi ollut tiedossa etukäteen, niin olisi pystytty koordinoimaan etenemistä eri näkökulmasta.

Kiinnostava keskustelu Otoksen osalta nousi vielä tuotekehitystyön vaikutusten arvioinnista ja jatkokehittelystä. Prosessin lähtökohtana oli tavoite uimahallin käytön tasaamisesta. Käyttäjän edustaja totesi haastattelussa:

- "ruuhka-aikana ne ruuhkat on niin kovat että talo käytännössä täynnä että ruuhkat ei voi siitä paljo pahentua... että en osaa sanoa että onko se tasannu niitä ruuhkahuippuja"

- "näitä teknologiahankkeita on niin paljon menossa että kun joku saadaan alta pois ja käyttöön niin se tahtoo jäädä silleen"

Tuotekehitysprosessit eivät pääty käyttöönottoon, vaan tärkeää on myös arvioida, mitä vaikutuksia saavutettiin suhteessa siihen mitä lähdettiin hakemaan. Osallistujat totesivat, että arvioinnin puuttuminen ei ole niinkään harvinaista, vaikka sinänsä prosessi ja käyttöönotto olisivat onnistuneita.

### 3.3 Tiku -tiemerkintöjen kuntotason mittaus

Tiku on konenäköön perustuva mittauslaitteisto linja-tiemerkintöjen kuntotason määrittämiseen. Kehitysprosessin lähtökohdat ja kehitystarve olivat samansuuntaiset kuin automaattisen päällystevauriomittauksen osalta; haluttiin kehittää tarkempaa mittaustapaa ja näin luoda tarkempaa pohjaa arvioinnille tilaaja-tuottajamallissa. Seuraavan prosessikuvauksen on kirjannut Kari Kotilainen Destiasta.

<b>Kehittämistarve</b>	
Käynnistysvaiheen merkittävimmät tapahtumat	2001 käynnistyi diplomityö, jossa keskityttiin tiemerkintöjen laadunvalvonta / seuranta / inventointi mittaustekniikoiden parantamiseen ja kehittämiseen sekä tiemerkintöjen kunto-kriteerien määrittämiseen.
Kenen / minkä tahon aloitteesta lähdettiin liikkeelle?	Tielaitos tarvitsi tiemerkintöjen silmämääräiseen kunnon arviointiin työkaluja. T&K toiminnot oli alusta asti mukana keskusteluissa.
Mihin ongelmaan haettiin ratkaisua?	Silmämääräinen kuntotason mittaus oli todettu epäluotettavaksi ja aiheuttavan erimielisyyksiä tilaaja-tuottaja mallissa.
<b>Suunnitteluvaihe</b>	
Miten suunnittelu / kehitystyö toteutui käytännössä?	Kesän -01 aikana laadunmittausmenetelmiä tutkittaessa tultiin siihen tulokseen, että digitaalikuvasta saadaan kaikki laatu tiedot, joita tiemerkintöjen laatumittauksissa tarvitaan.
Miten suunnittelun aikana selvitettiin tai tarkennettiin tulevaa käyttöä?	Alussa visioitiin tulevia käyttötarpeita, mutta tarkkoja suunnitelmia ei ollut. Suunnittelun aikana mittausten kehittämisen tarkentui digitaalikuvan hyödyntämiseen laadunvalvonnassa. Tämä avasi tiettyjä automaatio- ja raportointi mahdollisuuksia, sekä visioitiin erilaisia mittaustiedon mahdollistavia koneohjauksia mahdollisuuksia.
<b>Kokeiluvaihe</b>	
Kokeiluvaiheen merkittävimmät tapahtumat	Talvella 01-02 testattiin ensimmäistä yksinkertaista kuvatulokintaohjelmaa, joka tunnisti tiemerkinnän. Keväällä -02 valmistettiin ajoneuvoon kiinnitetty ensimmäinen prototyyppi. Kesän -02 aikaan kehitettiin mittausohjelmistoa ja tehtiin testimittauksia. Keväällä -03 tehtiin uusi mittaussovellus. Syksyllä -03 valmistettiin toinen paluuheijastuvuusmittauksiin soveltuva prototyyppi. Keväällä -04 valmistui uusi mittaussovellus XP käyttöjärjestelmään. Kesällä -04 suoritettiin mittauksia 2500 km. Syksyllä -04 aloitettiin jatkekehitysprojekti havaittujen puutteiden korjaamiseksi. Talvella 04-05 tehtiin kevennetty Tiku2 laitteisto kuntoarvomäärittämiseen.
Mitä kokeilulla haluttiin selvittää? Mitkä olivat keskeiset tulokset?	Suurin selvittävä asia oli paluuheijastuvuus mittausten suorittaminen digitaalikuvaksi avulla. Koelaitteistolla saatiin 11.2.2002 lineaarinen mittaustulos verrattuna kannettavaan LTL-paluuheijastuvuusmittariin.  Syksyllä -03 testattiin paluuheijastuvuusmittauksia prototyyppi-laitteella. Kehitettiin kalibrointimenetelmiä ja laskentaa, jolla digitaalikuvan RGB arvoista saadaan mittaustietoa paluuheijastuvuusmittauksiin.



	<p>Keväällä -04 todettiin laitteiston sisältävä ominaisuuksia ja tekniikkaa mikä voitaisiin mahdollisesti patentoida. Aloitettiin patentointiprosessi tiettyjen ominaisuuksien patentoimiseksi. Patentointiprosessi on vieläkin käynnissä..</p> <p>Kesän -04 testeissä todettiin, että paluueijastuvuusmittaus ei sovellu yleiseen käyttöön, johtuen vaativista kalibroinneista sekä laitteiston rakenteesta johtuvasta virhealttiudesta. Todettiin, että laitteiston rakennetta tulee muuttaa asian parantamiseksi. Päätettiin laitteistokehityksessä keskittyä ensin kuntoluokan mittaukseen ja sen suorittamiseen luotettavasti. Talvella 04-05 valmistui yksinkertaistettu Tiku2 mittauslaitteisto ja ohjelmisto kuntoluokan mittaukseen.</p>
<b>Hyväksyttäminen</b>	
Kuvaa hyväksyttämismenettelyä Milloin? Miten?	Keväällä -05 todettiin, että mittalaitetta voidaan hyödyntää tiemerkintöjen kuntomittauksiin, laitteisto otettiin varsinaisesti tuotantokäyttöön. Tiehallinto hyväksyi Tiku mittauslaitteiston mittariksi 23.3.2007 asettaen pinta-alarajat, jotka vastaavat kuntoluokkia
<b>Käyttöönotto</b>	
Käyttöönottovaiheen merkittävimmät tapahtumat ja niiden ajankohdat	Tiku2 laitteistoa on käytetty tuotantokäytössä kesästä -05 lähtien. Käyttöönotto ei tuonut suuria muutoksia. Tiehallinnon hyväksyminen muutti aiemmin havaittuja kuntotasorajoja hieman löysemmiksi.
Miten käyttöönotosta kerättiin kokemuksia? Miten käyttöönottoa arvioitiin?	Koulutetut mittaajat ovat esittäneet kehittämisideoita ja kokemuksia. Käyttöönottoa ei ole arvioitu.

### *Mitä havaintoja Tiku-prosessista tehtiin?*

Tiku-kehitysprosessille ominaista on se, että kehitystyö lähti liikkeelle ajatuksista, että "vähän pohditaan" tiemerkintöjen laatumittauksia lähtökohtaisesti oman organisaation tarvetta ja käyttöä varten. Ajatuksena oli kehittää mittauslaite, joka luokittelisi merkinnät Tiehallinnon ohjeistaman kuntoluokituksen mukaisesti. Myöhemmän innovoinnin kautta tuli mukaan digitaalikuvaan käyttö ja autoon kiinnitettävän mittalaitteen kehittäminen. Seuraava idea oli paluueijastuvuusmittauksen yhdistäminen laitteistoon, jota mahdollisuutta tutkittiin. Prosessin kuluessa kehkeytyneet ideat tuntuivat panostamisen arvoisilta, joka tarkoitti että kokonaisuudesta alkoi tulla laaja ja kehitystyön prosessi pitkittyi ajallisesti.

Erityisen keskeiseksi haasteeksi Tiku-prosessin osalta muodostui hyväksyttämismenettely, joka oli edellytys mittauksen käyttöön Tiehallinnon osalta. Hyväksyttäminen on muodollinen edellytys käyttöönotolle, mutta haastavaa voi olla myös oman organisaation vakuuttaminen. Vaikka tarve on tiedostettu, niin on oma prosessinsa saada muutkin vakuuttuneeksi että kehitetyllä mittarilla saadaan "päteviä" mittaustuloksia. Kysymys ei ole niinkään vastustuksesta, vaan yleisestä "epäileväisyydestä". Millä voidaan todistaa että uusi mittausmenetelmä on yhtä pätevä tai pätevämpi kuin ihmissilmä? Todettiin, että tämä asia tulee vastaan monessa teollisessa konenäköprojektissa ja voi

olla kynnyskysymys. Niille jotka ovat pitkään tehneet havaintoja, on hyvin hankala sanoa että, tuloksissa ei ole riittävää tarkkuutta. Jos kone antaa eri tuloksen, niin yleensä ajatellaan että se kone on väärässä eli pitää pystyä vakuuttamaan, että koneen tuottama tieto on oikeaa, todistusvastuu on uudella menetelmällä. Näin siitäkin huolimatta, että yhteisenä lähtökohtana on tarkemman tiedon kerääminen.

Hyväksyttämisen osalta prosessi oli "jäissä" pari vuotta sen vuoksi, että Tiehallinnossa ei ollut hyväksyttämislle valmista menettelyä tai kaavaa. Tausalla oli myös aikaisemman organisaation jakautuminen kahteen; tilaaja-tuottaja –mallin käyttöönotto oli sellaisessa vaiheessa, että se hidasti käyttöönottoa. Vaikka tämän tuotekehitysprosessin osalta hyväksyttämisen hidasteena oli organisaatioon ja sen kehitysvaiheeseen liittyviä syitä, se toi yleisemminkin esille hyväksyttämiseen ja kriteereihin liittyvää problematiikkaa. Hyväksyttämiskriteerien määrittely on äärimmäisen tärkeää; myös muissa tuotekehitysprosesseissa, esim konenäkösovelluksissa, siihen törmätään aika usein. Asiaa on arvioitava jo siinä vaiheessa, kun mietitään jonkun idean kehittelyn mahdollisuuksia; onkohan ylipäättään mahdollista saada tälle hyväksyttämisen. Voi käydä niin että kädessä on valmis tuote mutta hyväksyntää ei saada ja näin hyvät ideat eivät välttämättä edes tule kehittämisen kohteeksi.

## 4 YHTEENVETOA TUOTEKEHITYSPROSESSEISTA JA KÄYTTÖÖNOTOSTA

### 4.1 Minkälaiset hankkeet hautautuvat?

Kaikissa tarkastelluissa esimerkeissä tuotekehitysprosessissa oli edetty eri vaiheiden kautta käyttöönottoon. Toisenlaisiakin esimerkkejä on, prosesseja jotka eivät johda valmiiseen tuotteeseen tai käyttöönottoon. Näitä kokemuksia käytiin yhteenvetona läpi viimeisessä työkokouksessa

Tietojärjestelmähankkeissa koettua:

- työn alla ollut järjestelmä ei ollut enää yhteensopiva tietoarkkitehtuurin kanssa
- toimintaympäristössä tapahtui muutosta, johon kehitteillä ollut järjestelmä ei enää sopinut
- liian suora eteneminen sovelluskehittelyyn => ei huomioitu tarpeeksi tietojärjestelmäarkkitehtuuria
- ei oikeita henkilöitä mukana, olisi pitänyt tarkemmin suunnitella eteneminen
- liian iso haaste, projekti voi hukkua omaan mahdottomuuteensa
- tulee uusia työkaluja ja ratkaisuja, jotka "ajavat ohi"

Muita koettuja käyttöönoton esteitä:

- prosessi leviää liian laajalle: liian kunnianhimoinen lähtökohta, jota on mahdotonta saavuttaa



- prosessi venyy ajallisesti liian pitkäksi tai osapuolia / toimijoita on liian paljon
- sellaisten kehitystulosten käyttöönotto usein tyrehtyy, joille ei löydy selkeää vastuuhenkilöä ja jatkokehittämismvastuuta
- myös liika henkilöriippuvuus tyrehtyttää
- jos alkuperäisen käynnistäjän innostus lopahtaa, niin sitten lopahtaa hankekin
- kehitystyön tulokset ovat usein niin asiantuntijajärjestelmiä, että koulutuksen merkitys korostuu, ei saada riittävää määrää asiantuntijoita (käyttäjiä) koulutettua ja samalla sitoutettua
- lähtökohtaisesti kehitystyö voi olla vain muutamien intressi –ei tarpeeksi laajaa kannatusta
- kehitystyöstä voi jäädä rippeitä tekemättä, joka haittaa käyttöä
- lähtökohtana voi olla lennokka idea, jota ei ole mahdollista toteuttaa teknisesti riittävän luotettavasti ja yksiselitteisesti =>ei kannata edes lähteä liikkeelle
- kulloinkin pinnalla olevat teemat, joista puhutaan paljon ja kohdistetaan panoksia => aikaisemmat saattaa hiipua, kun ei enää ole niin paljon esillä

## 4.2 Mikä on muuttunut tuotekehitystyössä?

Tuotekehitystyössä tietoteknisten apuvälineiden kehitys on muuttanut työn luonnetta. Samoin tiedon saatavuus on radikaalisti muuttunut ja mahdollisia uusia kehittämiskohteita arvioitaessa tietoa löytyy nopeasti ja mahdollisesti jo valmis ratkaisu. Toisaalta informaatiota on määrällisesti paljon mutta laatuun ei välttämättä voi luottaa. Tiedon runsaus on myös toisenlainen ongelma; toimijat ovat osallisena monissa projekteissa yhtäaikaaisesti, ja eivät pysy olemaan kärryillä enää kaikesta yhtä tarkasti ja antamaan täyttä panosta.

Tuotekehitystyön roolit ovat muuttuneet. Tilaajaorganisaatioilla ei enää ole itsellä syvempää tuotekehitysasiantuntemusta, vaan siinä tukeudutaan ulkopuolisiin asiantuntijoihin. Vastuuta tuotekehitystyöstä on siirretty toimijapuolelle; tilaajapuoli (esim. Tiehallinto) ei enää välttämättä ole laittamassa prosesseja liikkeelle. Sama siirtymä on tapahtunut myös teollisuudessa ja yritysten omista kehitysorganisaatioista on luovuttu. Tähän muutokseen liittyy myös riski siitä, että tarvittava erityisasiantuntijat eivät olekaan käytettävissä, silloin kun tarvitaan.

Muutos on siirtänyt tuotekehitystyön organisaatioiden sisältä niiden välisessä verkostossa tapahtuvaksi. Ratkaiseva kysymys verkostossa on osaamisen ylläpitäminen ja osaamisen kehitystarpeen ennakointi. Eri verkoston osissa tarvitaan erilaista osaamista ja parhaimmillaan verkostot toimivat ameban lailla, muotoutuen ja hakien tarvittavaa osaamista. Tämän hallinta ja tasapainossa pitäminen on haasteellista. Merkittävää on myös se, että toimintatavan muutos ei ole historiallisesti kovin vanha asia ja siten vielä kehitysvaiheessa.

Muutoksessa on myös työn aikajänne ja vauhti. Aikataulut ovat kireitä, toimijat ja osajat ovat mukana monissa projekteissa ja osallistuminen vaikeampaa kuin ennen. Aikaisemmin kynnys jäädä pois esim projektikokouksista oli paljon korkeampi. Jos osallistuminen ei ole aktiivista, projektityöhön tulee hukkakäyntiä, tieto työn edistymisestä ei leviä tasaisesti, työhön ei saada oikea-aikaisesti tarvittavaa tietoa ja työ hidastuu.

Voi arvioida, että tuotekehitystyön yleiset muutossuunnat verkostomaiseen ja amebamaiseen suuntaan ovat toisaalta tehostaneet työtä ja syventäneet osaamista. Samalla se tuo käyttöönoton rajapinnat uudella tavalla esille. Käyttöönoton toimijat ja toteuttajat voivat jäädä etäisemmiksi kuin aikaisemmissa kiinteissä tuotekehitysrakenteissa.

#### 4.3 Johtopäätöksiä tarkastelluista kehitysprosessista käyttöönoton näkökulmasta

Kolme tarkasteltua tuotekehitysprosessia toivat esille vähän erilaisen näkökulman prosessien kulkuun, muotoutumiseen ja siten myös käyttöönoton problematiikkaan. Yleisiä johtopäätöksiä niistä tehtiin viimeisessä työkokouksessa siten, että vetäjä oli nostanut esille analyysien perusteella joitain hypoteeseja, joita osallistujat kommentoivat. Seuraavassa kooste johtopäätöksistä ja keskustelusta:

Tuotekehitysprosessien luonne ja käynnistyminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prosessien alkuvaiheet ja kehityskulut ovat osin "sumeampia" kuin voisi olettaa</li> <li>-Vaikka kehitystarve on olemassa ja selkeästi tunnistettu, se ei tee kehitysprosessista välttämättä selkeää ja ennustettavaa</li> <li>-Kehitystarve voi olla luonteeltaan enemmänkin kehittämishaaste, jota lähdetään ratkaisemaan askel kerrallaan ja kokeillen</li> <li>-<i>sumeus on hyvä lähtökohta; antaa tilaa uusille innovaatioille</i></li> <li>-<i>korvaavan tuotteen kehittäminen jonkun aikaisemman tilalle on prosessina selkeämpi jos pitää ensin "myydä" tarve ja kehittää siihen sopiva tuote tai sovellus, prosessi on monimutkaisempi</i></li> <li>-<i>tällaisessa liikkeellelähdössä / kehittämisprosessissa (loppu)käyttäjien ja käyttöönoton ennakointi ja huomioiminen on ongelmallista</i></li> <li>-<i>sellaisessa prosessissa, jossa haetaan korvaavaa tuotetta, helpompi miettiä miten kokonaisuus etenee</i></li> <li>-<i>tuotteesta riippuen käyttöönotto on erilaista =&gt; ei triviaali vaihe missään projektissa</i></li> </ul>
Käyttäjän toiminnan muutostarve, resurssit ja ajoitus
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Käyttäjän toiminta ja erityisesti sen muutostarve jää tuotekehitysprosessissa etäiseksi</li> <li>-Laajassa organisaatiossa käyttäjän huomioiminen on ongelmallista</li> <li>-Käyttäjän ja käyttöönoton huomioimiseen ei ole prosessin kuluessa riittävästi resursseja</li> <li>-<i>kaikissa tutkituissa prosesseissa käyttöönottoa olisi kannattanut enemmän</i></li> </ul>



<p><i>mieltä ja enemmän siihen satsata</i></p> <p><i>-käyttäjäorganisaation eri asiantuntijoita enemmän mukaan prosessiin; jos pääsee vaikuttamaan niin käyttöönotto</i></p> <p><i>-käyttäjällä ei ole yhtä mielipidettä eikä yhtä toimintatapaa vaan useampia, johon uusi väline tulee =&gt;käyttäjän moniäänisyys ja ristiriitaisuus</i></p> <p><i>-käyttöönotto pitäisi ottaa aika aikaisessa vaiheessa pohdinnan kohteeksi</i></p> <p><i>-jos on kysymys uudesta asiasta niin ei voida varhaisessa vaiheessa hyvin tarkasti määritellä =&gt; aloitetaan keskustelu varhaisessa prosessin vaiheessa ja vähitellen voidaan huomioida käyttäjää enemmän</i></p> <p><i>-ei niin että mennään loppuun saakka ja sitten ruvetaan miettimään että mitä viedään käyttöön</i></p> <p><i>-käyttöönotto pitäisi olla prosessi =&gt; samanlainen prosessi kuin itse tuotteen kehittämisen prosessi</i></p>
<b>Tiedottaminen osana tuotekehitysprosessia</b>
<p><i>-Tiedon tuottaminen ja levittäminen vaiheittain etenevistä, osin ennakoimattomista kehityskuluista voi olla hankalaa</i></p> <p><i>-Miten ja missä vaiheessa prosessia levittää tietoa keskeneräisistä asioista</i></p>
<b>Hyväksyttäminen</b>
<p><i>-Yleisellä tasolla ja yhteisesti tunnistettu kehittämistarve ei vielä takaa sitä, että pystyttäisiin sanomaan, saatiinko mitä haluttiin</i></p> <p><i>-Hyväksyttämisen käytännöt ja rajat voivat olla epämääräisiä / epäselviä</i></p> <p><i>-Hyväksyttämiseen liittyvien ongelmien ennakointi voi tyrehdyttää kehittämistyötä</i></p>
<b>Vaikutusten arviointi ja jatkokehittäminen</b>
<p><i>-Käyttöönotettujen järjestelmien jatkokehittämisen mahdollisuudet voivat jäädä käyttämättä</i></p> <p><i>-Vaikutusten arviointi (=jälkiarviointi) on puutteellista</i></p> <p><i>-jälkiarviointi ontuu: kun työ saadaan valmiiksi, niin mielenkiinto lopahtaa</i></p> <p><i>-hyvätkin systeemit voi jäädä kesken, pitäisi tehdä vähän lisää jotta käyttöönotto helpottuisi</i></p> <p><i>-jos heti aloitetaan uutta projektia, niin se syö voimia loppuunsaattamisesta</i></p>

Käyttöönoton kannalta ei varmaankaan ole kahta samanlaista tuotekehitysprosessia, siksi yleiset suositukset tai hyvien käytäntöjen "listaukset" eivät välttämättä toimi. Prosessit ovat monipolvisia ja osin ennakoimattomia, mutta yhteisenä johtopäätöksenä kaikista tarkastelluista prosesseista oli, että käyttöönottoon olisi voinut kiinnittää enemmän huomiota.

## 5 ARVIOINTIA MUUTOSLABORATORION SOVELTUVUUDESTA KÄYTTÖÖNOTTOA TUKEVANA MENETELMÄNÄ

Tässä raportoidulla kehittämishankkeella oli kaksi lähtökohtaa: toisaalta paneutua arvioimaan infra-alan tuotekehitystyötä käyttöönoton näkökulmasta ja toisaalta arvioida muutoslaboratorion mahdollisuuksia uusien teknologisten ratkaisujen pilotointia ja käyttöönottoa tukevana kehittämismenettelynä. Taustalla on näkemys siitä, että infra-alalla tarvittaisiin menettelytapoja, joilla tuotekehitystyötä tehostetaan ja erityisesti käyttöönottoon kiinnitetään huomiota. Yleistäen voi todeta, että myös ne havainnot mitä tässä analysoitujen tuotekehitysprosessien osalta tehtiin, tuovat esille tätä käyttöönoton problematiikan monitahoisuutta.

Minkälaisilla menettelytavoilla problematiikka voidaan ratkaista? Tätä teemaa on tutkittu paljon ja sen pohjalta tehty erilaisia johtopäätöksiä ja listattu suositeltavia menettelyjä. Vaikka tässä hankkeessa oli mukana vain kolme tuotekehitysprosessia, niin tuli selvästi esille, että prosessit ovat hyvin erilaisia ja sen myötä myös käyttöönoton vaiheet ja mahdolliset kriittiset pisteet ovat erilaisia. Tuotekehitysprosessien kesto vaihtelee, ongelmanasettelun ja tarpeen laajuus vaihtelee, osallistuvien toimijoiden määrää vaihtelee, monen muun asian lisäksi. Kaikki tämä vaikuttaa siihen, minkälainen on käyttöönoton prosessi ja mitä tukea siinä eri vaiheissa tarvitaan.

Keskeistä näyttäisi kuitenkin olevan, että ei riitä, että tuleva käyttäjä (tai käyttäjän edustaja) osallistuu kehitysprosessiin (esim kokoukset). Sen lisäksi tarvitaan analyysiä käyttäjän arkisesta toiminnasta; mitä toimintoja, välineitä tai yhteistyön muotoja kehitteillä oleva tuote tai ratkaisu mahdollisesti muuttaa? Mistä totutuista toimintamalleista tai välineistä käyttäjän on luovuttava uuden ratkaisun myötä? Näihin kysymyksiin ei tuota vastauksia yleinen keskustelun, vaan tarvitaan systemaattista menettelyä ja malleja kuvata ja tehdä näkyväksi käyttäjän toimintaa.

Muutoslaboratorion keskeisiä periaatteita ovat osallistaminen, moniäänisyys, toimintaa kuvaavan konkreettisen aineiston käyttö ja aikaperspektiivin (historia, nykyhetki, tuleva) huomioiminen sekä muutuskokeilujen toetuttaminen. Sellaisenaan kaikki nämä periaatteet sopivat erittäin hyvin toimintamalliksi sellaiseen käyttöönottoon, jossa pureudutaan käyttäjän arkitoimintaan, ja sen näkyväksi tekemiseen, mihin uusi kehitteillä oleva väline tai malli sijoittuu. Tästä esimerkkinä voisi olla sellaisen käyttäjäintervention rakentaminen, josta keskusteltiin erityisesti APVM-tuotekehitysprosessin yhteydessä.

Muutoslaboratorio ei ole standardimenettely, vaan kuhunkin kehittämistarpeeseen muokattava tiettyjen periaatteiden ja välineistön kokonaisuus. Sellaisena se muokkautuu hyvin erilaisiin kehittämistilanteisiin ja -tarpeisiin. Tässä tuotekehitysprosessien tarkastelussa käytetty muutoslaboratoriosovellus oli tavallista suppeampi ja sen kokoukset ajoitettiin projektiryhmän kokousten yhteyteen, joka tarkoitti tavanomaista muutoslaboratoriotyöskentelyä harvajaksoisempaa työskentelyä. Yleensä muutoslaboratoriossa pyritään paineistamiseen eli n. viikon-2 viikon välein tapahtuviin kokoontumisiin, jolloin työskentelyn jännite säilyy paremmin.



Yhteenvedona voi todeta, että tämä pilotti antoi caseanalyysien kautta ehkä enemmän ja konkreettisempaa tietoa tuotekehitysprosessien ongelmakohdista, kuin siitä millä menettelyllä niitä voi tukea. Näin sen vuoksi, että tässä pilotissa analyysin kohteena olivat pääasiassa jo toteutetut tuotekehitysprosessit eikä mukana ollut käyttäjäedustusta. Kehittämismenetelmän soveltuvuuden tarkempi arviointi edellyttäisi kokeilua, jossa muutoslaboratorio liitettäisiin "aitoon" ja reaaliaikaiseen käyttöönottoon eri toimijoiden kanssa. Huomioitavaa on kuitenkin, että tuettiinpa käyttöönottilanteita millä menettelyllä tahansa, se vaatii resursointia ja erityisesti sen tiedostamista, että käyttöönotto on oma, tuotekehityksen rinnalla kulkeva prosessinsa.

ISSN 1459-1553  
TIEH 3201106-v  
ISBN 978-952-221-110-1